

Trabalho de Conclusão de Curso

Comparação Clínica e Tomográfica de Implantes Dentários Instalados De Forma Convencional e Virtualmente Guiados

Bernardo Born Passoni



**Universidade Federal de Santa Catarina
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Bernardo Born Passoni

**COMPARAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA DE IMPLANTES
DENTÁRIOS INSTALADOS DE FORMA CONVENCIONAL E
VIRTUALMENTE GUIADOS**

Trabalho de conclusão de Curso de Graduação em Odontologia apresentado junto à Disciplina de TCC III do Curso de Graduação em Odontologia, como requisito para a obtenção do título de cirurgião-dentista.

Orientador: Prof^o. Dr. Ricardo de Souza Magini

Co-orientador: Prof^o. Ms. Leonardo Vieira Bez

Florianópolis
2011


Bernardo Born Passoni

**COMPARAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA DE IMPLANTES
DENTÁRIOS INSTALADOS DE FORMA CONVENCIONAL E
VIRTUALMENTE GUIADOS**


Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Cirurgião-Dentista, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia.

Florianópolis, 06 de Outubro de 2011

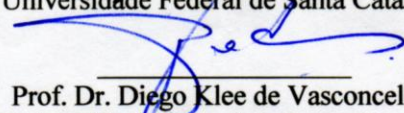
Banca examinadora:



Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. César Benfatti
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Diego Klee de Vasconcellos
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha mãe, Viviane, pelo apoio em todos os momentos da minha vida.

Ao meu pai, Rodrigo, que guiou o meu caminho na odontologia.

Ao meu irmão, Lucas, pela amizade.

Ao meu avô paterno, Carlos, por sempre incentivar o estudo em minha vida e servir de exemplo e inspiração para as minhas conquistas.

Aos demais familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS:

Ao Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao Prof. Ms. Leonardo Vieira Bez pela dedicação incansável e amizade construída ao longo desta pesquisa. Tenho em ti, um exemplo de profissional.

Ao Prof. Dr. César Benfatti pelo auxílio nas cirurgias e por estar sempre disposto a ajudar.

À empresa Bioparts, na pessoa do seu dono, Dr. César Oleskovicz por abrir as portas do conhecimento e proporcionar o aprendizado de novas técnicas.

Aos Funcionários da empresa Bioparts, Flávio e Luiz, por todo o suporte dado em Brasília.

À empresa Céfal-X, na figura do seu dono, Dr. Rodrigo O. M. Passoni, pela realização dos exames tomográficos.

À funcionária Mirian do CEPID, por todo o apoio e realização de “favores”, sempre com a maior boa vontade.

“Aprender é a única coisa de que a mente
nunca se cansa, nunca tem medo e nunca
se arrepende”

Leonardo da Vinci

RESUMO:

Este trabalho tem por objetivo avaliar a diferença angular do posicionamento dos implantes dentários entre a cirurgia virtual guiada e a convencional a campo aberto, visando à constatação da técnica cirúrgica mais fácil, de maior precisão e com menor morbidade para o paciente. Foram selecionados 04 pacientes do sexo feminino, leucodermas, entre 45 e 55 anos, com ausência contralateral de dentes, onde cada lado foi operado por meio de uma técnica. Posteriormente, foi feita a comparação das imagens tomográficas do planejamento e da posição real dos implantes, por meio do software Dental Slice. De acordo com o teste estatístico, foi possível verificar que o valor de desvio angular é estatisticamente menor ($p < 0,05$) na cirurgia virtual guiada. Os resultados obtidos demonstraram maior precisão e previsibilidade na técnica virtual guiada, quando comparada a técnica convencional.

PALAVRAS CHAVE: Cirurgia virtual guiada, Dental Slice, Implantes dentários.

ABSTRACT:

This study aims to evaluate the angular difference of the positioning of dental implants between guided virtual surgery and conventional open field, aimed at finding the easiest, most precise and less morbidity surgical technique for the patient. Were selected 04 female caucasians patients, between 45 and 55 years, with no contra-lateral teeth, where each side was operated through a technique. It was subsequently made the comparison of tomographic images of the planning and real position of the implants through the software Dental Slice. According to the statistical test, were found the value of angular deviation is statistically lower ($p < 0.05$) in guided virtual surgery. The results showed greater precision and predictability in the virtual guided technique compared to conventional technique.

KEY WORDS: Virtual guided surgery, Dental Slice, Dental implants.

SUMÁRIO:

1.	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	17
1.1.	IMPLANTODONTIA	17
1.2.	DIAGNÓSTICO IMAGINOLÓGICO	17
1.3.	ABORDAGEM CIRÚRGICA	18
1.4.	PLANEJAMENTO	18
1.4.1	Planejamento da Cirurgia Virtual Guiada.....	19
1.5.	TRANSFERÊNCIA DO PLANEJAMENTO PARA O ATO CIRÚRGICO.....	20
1.6.	CIRURGIA VIRTUAL GUIADA E O PROCESSO DOLOROSO	20
1.7.	AVALIAÇÃO DA INSTALAÇÃO DO IMPLANTE X PLANEJAMENTO	21
1.8.	BIOSEGURANÇA EM IMPLANTODONTIA	23
1.9.	PRECISÃO DAS TÉCNICAS	24
1.10.	CIRURGIA VIRTUAL GUIADA X CIRURGIA CONVENCIONAL.....	24
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

1.1. IMPLANTODONTIA

Os implantes podem ser a melhor ou a pior escolha para o paciente, dependendo dos cuidados no planejamento, que deve seguir a clássica rotina: história médica e odontológica do paciente, exame clínico, modelos de estudo, encerramento de diagnóstico, diagnóstico por imagem e avaliação da relação osseo-alveolar remanescente e reabilitação protética. (DINATO, 2005)

Na Implantodontia, o planejamento cirúrgico é essencial para a realização de reabilitações com estética e função adequadas (Di GIACOMO *et al.* 2003 apud GONZALEZ, 2008).

O tratamento reabilitador por meio de implantes osseointegráveis objetiva preservar a integridade das estruturas nobres intrabucais, recuperando a estética e a funcionalidade do sistema estomatognático e fonético, possibilitando uma melhor qualidade de vida aos pacientes. (VIANA NETO *et al.*, 2009)

Há alguns anos, a área da saúde vem sofrendo importantes transformações no que diz respeito a diagnóstico, prevenção e tratamento das mais diversas doenças devido ao uso da informática. (THOMÉ *et al.*, 2009)

1.2. DIAGNÓSTICO IMAGINOLÓGICO

Pacientes que necessitam a colocação de implantes simples podem se beneficiar de radiografias 2D em conjunto com o guia cirúrgico tradicional. Esta abordagem simples é a mais adequada para pacientes sem limitações anatômicas em relação à altura e densidade óssea, a patologias, a arranjos espaciais e/ou qualquer outra restrição anatômica que comprometa a colocação adequada do implante. No entanto, a representação 2D é um fator limitante para a interpretação anatômica e para o planejamento cirúrgico de casos avançados de implantes que podem se beneficiar com a tecnologia computadorizada, prototipagem rápida do modelo ou perfurações informatizadas. Estes avanços têm

dados aos dentistas sofisticadas ferramentas para melhorar o desafio da colocação de implantes em casos complexos (JABERO, SARMENT, 2006).

Antes da utilização da Tomografia computadorizada, as informações sobre o osso da mandíbula foram obtidas a partir de panorâmicas, radiografias intra-orais e cefalométricas. Embora sejam úteis, elas não podem ser usadas para determinar a largura vestibulo-lingual do osso maxilar com precisão, e o dentista deve se basear principalmente no exame clínico para determinar se o processo alveolar era espesso o suficiente para colocar um implante. (OZAN, 2007)

As imagens radiográficas primeiramente empregadas para o planejamento cirúrgico envolvendo implantes eram bidimensionais, não favorecendo a determinação precisa da espessura óssea. A utilização de recursos tecnológicos consagrados como de novas alternativas para obtenção dessas informações do detalhamento do leito cirúrgico vêm sendo cada vez mais relevantes (GONZALEZ, 2008).

1.3. ABORDAGEM CIRÚRGICA

Originalmente, para minimizar o risco de falhas de implantação, a abordagem em duas fases cirúrgicas utilizando implantes submersos foi sugerida com o conceito de um período de cicatrização sem carga por pelo menos 3-4 meses para mandíbulas e 6-8 meses para maxilares. (BRANEMARK, 1977 apud OZAN, 2007)

No entanto, tratamento com implantes utilizando o protocolo de um estágio cirúrgico estão também disponíveis e estudos clínicos anteriores indicaram bons resultados e com a previsível abordagem cirúrgica. (Ericsson 2002, apud OZAN, 2007)

1.4. PLANEJAMENTO

As informações reveladas por um bom encerramento, associadas ao diagnóstico por imagem permitem ao profissional chegar a conclusões relativas

ao tipo de prótese final a ser colocada e ao tipo de implante em que essa prótese ficará mais bem adaptada. (BIANCHINI, 2008).

O correto posicionamento dos implantes permite a facilidade nos procedimentos protéticos como também a axialidade das forças mecânicas. (PINTO et al, 2004 apud VIANA NETO,2009).

As etapas preliminares à cirurgia para instalação de implantes dentários são tão importantes quanto o ato operatório propriamente dito. (MORESCHI et al, 2011)

1.4.1 Planejamento da Cirurgia Virtual Guiada

O guia tomográfico da técnica da cirurgia virtual guiada é feito a partir da duplicação da montagem de diagnóstico seja da prótese total, parcial ou unitária. Como o paciente fará um exame tomográfico com o guia em boca e outro obtido do guia, há necessidade de demarcações que permitam a sobreposição das imagens obtidas. Estas marcas servirão de referência para o alinhamento das imagens tomográficas do guia e da maxila/mandíbula no momento da conversão das imagens. Os guias tomográficos orientam a localização para instalação do implante em função do máximo aproveitamento ósseo e da posição protética favorável. (THOMÉ et al, 2009)

As imagens obtidas através da TC são convertidas para o formato Dental Slice (gerando arquivos 3D) e através deste software o cirurgião poderá estudar e planejar a instalação dos implantes. Essa técnica permite simulação gráfica da instalação dos implantes assim como a fabricação de templates cirúrgicos. Os dados obtidos nas reconstruções tridimensionais (3D) atingem objetivos importantes do planejamento com implantes, entre eles a determinação da quantidade e qualidade de osso disponível, visualização detalhada das condições anatômicas, seleção dos implantes, e ainda, a simulação da instalação destes. (THOMÉ, 2007 APUD VIANA NETO et al 2009)

Depois que o planejamento da posição final dos implantes for executado pelo profissional no Dental Slice, o arquivo deve ser encaminhado a um centro de prototipagem para que seja confeccionado o guia cirúrgico, que será gerado através de um processo de estereolitografia. (THOMÉ, 2009)

1.5. TRANSFERÊNCIA DO PLANEJAMENTO PARA O ATO CIRÚRGICO

Na técnica convencional, durante a colocação de implantes dentários, um retalho é tradicionalmente feito para visualizar melhor o sítio receptor do implante e a elevação do retalho prevê também que alguns marcos anatômicos (ou seja, forames, seios maxilares), sejam claramente identificados e protegidos. Quando há um número limitado de ossos disponíveis, a elevação do retalho pode ajudar na colocação de implantes para reduzir o risco de fenestrações ósseas ou perfurações. (OZAN, 2007)

Na técnica virtual guiada, o guia deve ser estabilizado para possibilitar a sua fixação na posição planejada, pois este contém anilhas metálicas inseridas para transferir com precisão a posição e inclinação dos implantes de acordo com o planejamento preestabelecido. (THOMÉ, 2009)

1.6. CIRURGIA VIRTUAL GUIADA E O PROCESSO DOLOROSO

Estudos demonstraram que procedimentos minimamente invasivos diminuíram a dor sentida pelos pacientes quando comparados com procedimentos convencionais, podendo dizer que eles irão sentir menos dor, que a dor vai ser de duração mais curta, e que a probabilidade de viver sem dor, sem medicação é alta (43%). No caso de dor, o paciente na cirurgia guiada tomou menos analgésico e o tempo da dor foi reduzido. Procedimentos minimamente invasivos podem diminuir a ansiedade e a

experiência de dor, o que aumenta a aceitação do tratamento. (FORTIN, 2006)

Pacientes que passaram pelo procedimento de implante sem retalho acusaram dor menos intensa e por menos tempo, comparados aos pacientes que passaram pelo método convencional com retalho. (FORTIN, 2006)

Vantagens desse método incluem uma cirurgia menos traumática, uma operação mais rápida, maior rapidez na cicatrização pós-cirúrgica e menos complicações pós-operatórias, além de um maior conforto do paciente. Outra vantagem da cirurgia de implante sem retalho é a preservação da margem gengival dos dentes adjacentes e papilas interdentais. (OH TJ, 2007)

1.7. AVALIAÇÃO DA INSTALAÇÃO DO IMPLANTE X PLANEJAMENTO

A cirurgia guiada tem evoluído para facilitar os procedimentos minimamente invasivos, o padrão-ouro da cirurgia. Embora a cirurgia de implante sem retalho seja clinicamente benéfica, tem sido geralmente considerada como um processo “as cegas”, limitado a casos simples que não representem um risco de fenestração da tábua óssea. (CASAP et al, 2004)

Em comparação com a implantação manual, a diferença de posição das perfurações foi significativamente menor quando usado um sistema de cirurgia guiada para inserção do implante, no entanto, a precisão que pode ser alcançada com a implantação manual é suficiente para a maioria das situações clínicas. (BRIEF, 2005)

A média de precisão de perfuração da navegação guiada foi 0,97 milímetros em relação ao comprimento total da perfuração. O desvio de angulação média, calculado como a diferença de ângulo entre o planejado e a perfuração real, foi de 1,35 graus (HOFFMANN et al, 2005)

Um estudo *ex vivo* avaliou a precisão da transferência de um planejamento virtual obtido por imagens de Tomografia Computadorizada Cone- Beam. Após a inserção dos implantes, foi feita outra tomografia computadorizada e realizada a comparação entre a posição virtual (pré) e a posição real (pós). O desvio angular médio foi de 2 graus e o desvio linear médio na

área cervical foi de 1,1mm e no ápice de 2,0mm. (VAN ASSCHE et al, 2007)

Estudos in vitro geralmente relatam alta precisão para perfuração por navegação ótica, com médias de 1 mm ou menos de desvio. (BRIEF, 2005 apud ELIAN 2008)

A distância média entre o implante planejado e a osteotomia foi de 1,5 mm na cervical e 2,1 mm no ápice com os guias convencionais. Estas distâncias foram significativamente reduzidas para 0,9 mm e 1,0 mm, respectivamente, quando guias prototipados foram utilizados. Esses erros foram resultados de múltiplas variáveis, incluindo qualidade da tomografia computadorizada, precisão do sistema de rastreamento, e o grau de ajuste do guia acrílico. (ELIAN, 2008)

Vrielinck et al realizaram um estudo prospectivo de acompanhamento clínico de implantes pterigóideos, zigomáticos e regulares, realizados com a técnica de cirurgia guiada por computador. Por meio de uma comparação entre as tomografias pré e pós-operatória, foi avaliado o desvio entre o planejado e o executado. De acordo com o tipo do implante e localização, foram observados deslocamentos, mas do ponto de vista clínico, a maioria dos implantes estava em posição adequada. O acompanhamento clínico foi realizado em 29 pacientes e, embora todos apresentassem severa atrofia óssea, 93% dos implantes zigomáticos, 92% dos implantes regulares e 71% dos implantes pterigóides apresentaram longevidade. Foi encontrado um desvio linear de 2,7mm no implante zigomático, 3,5mm no pterigóideo e 1,5mm para o implante regular. Foi registrado um desvio angular de 5,14 graus para implante zigomático, 10,18 graus para pterigóideo e 10,46 graus para implantes regulares. Essas diferenças nos implantes regulares foram atribuídas ao fato do término da inserção dos implantes ser manual. Os resultados preliminares indicam que a técnica é útil para a colocação de implantes zigomáticos e regulares. (VRIELINCK, 2003)

Ozan et al relataram a média do desvio angular do longo eixo entre o implante planejado e colocado de 4,1 a 2,3, e os desvios médios da distancia entre o implante planejado e colocado foi de 1,11+- 0,7mm no pescoço do implante e 1,41+-0,9 no ápice do implante. (OZAN et al, 2009)

Alguns estudos laboratoriais demonstram que a média de erro desta técnica ocorre em no máximo 1 mm na posição do implante e em cinco graus em sua inclinação. No entanto, este erro não comprometeu a adequada realização da técnica cirúrgica. (SARMENT, 2003, apud MORESCHI et al, 2011)

1.8. BIOSEGURANÇA EM IMPLANTODONTIA

Segundo GABRIEL et al, em se tratando de segurança no momento da técnica, torna-se importante também levar em consideração o controle da infecção cruzada, pois quando negligenciado, implica em risco de infecção aos pacientes. Com base nisso, surge a preocupação de como proporcionar esse controle quando da utilização dos guias cirúrgicos, ou seja, a total eliminação de microrganismos da superfície do mesmo, mantendo assim, a cadeia asséptica.

Tendo o conhecimento da importância de manter a assepsia em todos os passos de uma cirurgia para colocação de implantes dentários e da necessidade de manter a dimensão exata do guia cirúrgico, torna-se a esterilização por calor úmido o método mais indicado e seguro de esterilização.

Após a autoclavagem, tanto o guia inferior quanto o superior apresentaram alteração de coloração que segundo o fabricante é normal, porém, não houve alteração dimensional significativa nos guias cirúrgicos prototipados após a autoclavagem, garantindo assim, maior segurança para o profissional e para o paciente. (GABRIEL et al, 2011)

1.9. PRECISÃO DAS TÉCNICAS

A precisão dos sistemas de imagem guiada para cirurgias de implantes orais depende de todos os erros cumulativos e sinérgicos, a partir do conjunto de aquisição de dados ao procedimento cirúrgico. Comparado com a técnica convencional, a cirurgia virtual guiada requer um investimento consideravelmente maior e esforço, mas parece ser superior devido ao seu potencial em eliminar o erro e sistematizar o sucesso do tratamento. (WIDMANN, 2006)

Cabe-se salientar, entretanto, que o sucesso do tratamento depende diretamente de uma coordenação precisa de procedimentos de diagnóstico e plano de tratamento tridimensional envolvendo os profissionais de imaginologia, cirurgia e prótese, de maneira a transferir para o ambiente virtual dados precisos e que reflitam exatamente a situação clínica atual do paciente. (WIDMANN, 2006)

1.10. CIRURGIA VIRTUAL GUIADA X CIRURGIA CONVENCIONAL

Embora apresente um custo mais elevado e algumas limitações, quando executada adequadamente a Cirurgia Guiada por Computador apresenta resultados previsíveis, sendo uma excelente alternativa para tornar a implantodontia mais aceitável e confortável para os pacientes. (MACHADO, 2009)

Comparada à técnica tradicional (cirurgia com retalho), a colocação de implante pela técnica guiada requer um investimento substancialmente maior, no entanto, parece propiciar um bom resultado, eliminando erros e sistematizando a reprodução de tratamentos com sucesso. Além de propiciar menor morbidade e maior conforto no pós-operatório de pacientes submetidos à colocação de múltiplos implantes. (MORESCHI et al, 2011).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHINI, Marco Aurélio. **O passo-a-passo Cirúrgico na Implantodontia da Instalação à prótese**. São Paulo: Santos, 2008.

Branemark PI, 1977 apud OZAN, O.; TURKYILMAZ, I.; YILMAZ, B.. A preliminary report of patients treated with early loaded. **Journal Of Oral Rehabilitation**, Columbus, 01 jan. 2007. p. 836-840

BRIEF, Jakob et al. Accuracy of image-guided implantology. **Clin. Oral Impl. Res**, Germany, p.496-501, 2005.

BRIEF, 2005 apud ELIAN, Nicolas et al. Precision of Flapless Implant Placement Using. **The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants**, Usa, p. 1123-1127. 2008

CASAP, Nardy et al. Navigation Surgery for Dental Implants: Assessment of Accuracy of the Image Guided Implantology System. **Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery**, Usa, n. , p.116-119, 2004.

Di Giacomo, 2003 apud BORGES, Michel Gonzalez. **Instalação de implantes com método de cirurgia guiada empregando guias cirúrgicos obtidos**. Disponível em: <http://www.craneum.com.br/artigos/cirurgia_guiada_1.pdf>. Acesso em: 23 maio 10.

DINATO, José Cícero. **Do planejamento virtual à precisão real**. Disponível em: <<http://www.abonac.org.br/revista/83/materia-4.php>>. Acesso em: 23 maio 10.

ELIAN, Nicolas et al. Precision of Flapless Implant Placement Using. **The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants**, Usa, p. 1123-1127. 2008

Ericsson, 2002 apud OZAN, O.; TURKYILMAZ, I.; YILMAZ, B.. A preliminary report of patients treated with early loaded. **Journal Of Oral Rehabilitation**, Columbus, 01 jan. 2007. p. 836-840

FORTIN, Thomas et al. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. **International Journal Of Oral And Maxillofacial Implants**, Lyon, n. , p.298-304, 2006.

GABRIEL, Alexander et al. Avaliação da alteração dimensional de guias cirúrgicos prototipados após autoclavagem. **Implant News**, Santa Maria - RS, n. , p.103-110, jan. 2011.

BORGES, Michel Gonzalez. **Instalação de implantes com método de cirurgia guiada empregando guias cirúrgicos obtidos**. Disponível em: <http://www.craneum.com.br/artigos/cirurgia_guiada_1.pdf>. Acesso em: 23 maio 10.

HOFFMANN, Jurgen et al. Accuracy Assessment of Image-Guided Implant Surgery: An Experimental Study. **International Journal Of Oral And Maxillofacial Implants**, Oxford, v. 20, n. , p.382-386, 2005.

JABERO, Marvin; SARMENT, David P.. Advanced Surgical Guidance Technology:. **Implant Dentistry**, Ann Arbor, v. 15, n. , p.135-141, 2006.

MACHADO, Tiago. **Cirurgia de Implantes Dentários Guiada por Computador**. 40 f. Dissertação (Especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MORESCHI, Eduardo et al. Cirurgia guiada por computador associada a função imediata: análise de um ano de acompanhamento clínico.**Implant News**, Maringá, n. , p.20-24, jan. 2011.

Oh TJ, 2007 apud OZAN, O.; TURKYILMAZ, I .; YILMAZ, B.. A preliminary report of patients treated with early loaded. **Journal Of Oral Rehabilitation**, USA. p. 836-840. 2007

OZAN, O.; TURKYILMAZ, I .; YILMAZ, B.. A preliminary report of patients treated with early loaded. **Journal Of Oral Rehabilitation**, Columbus, 01 jan. 2007. p. 836-840

OZAN, Oguz et al. Clinical Accuracy of 3 Different Types of. **J Oral Maxillofac Surg**, Usa, p. 394-401. 01 jan. 2009.

PINTO et al, 2004 apud VIANA NETO, Antônio et al. Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral:. **Cirurgia, Traumatologia Buco-maxilo-facial**, Camaragibe, n. , p.45-52, 30 maio 2009.

SARMENT, 2003 apud MORESCHI, Eduardo et al. Cirurgia guiada por computador associada a função imediata: análise de um ano de acompanhamento clínico.**Implant News**, Maringá, n. , p.20-24, jan. 2011.

Thomé G. apud VIANA NETO, Antônio et al. Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral:. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-maxilo-fac**, Camaragibe, n. , p.46-51, jun. 2009.

THOMÉ, Geninho et al. **Manual Clínico para Cirurgia Guiada**. São Paulo: Santos, 2009.

ASSCHE, N. Van et al. Accuracy of implant placement. **J Clin Periodontol**, Usa, p. 816-821. 2007.

VIANA NETO, Antônio et al. Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral:. **Cirurgia, Traumatologia Buco-maxilo-facial**, Camaragibe, n. , p.45-52, 30 maio 2009.

VRIELINCK, L. et al. Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v.32, n. 1, p. 7-14, 2003.

WIDMANN, Gerlig; BALE, Reto Josef. Accuracy in Computer-Aided Implant Surgery—. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, Usa, p. 305-313. 2005.

